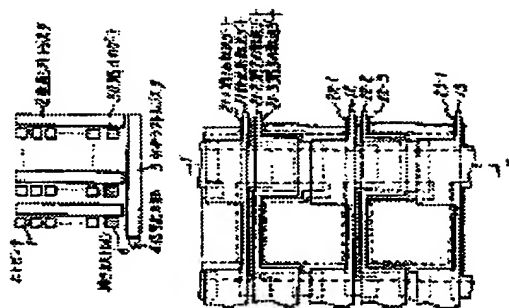
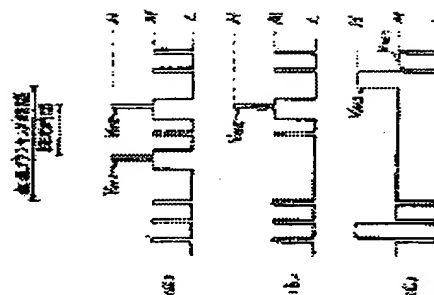


SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

Patent number: JP1303975
Publication date: 1989-12-07
Inventor: NAKASHIBA YASUTAKA
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - International: H04N5/335; H01L27/14; H01L29/76; H04N5/16
 - european:
Application number: JP19880135864 19880601
Priority number(s):

Abstract of JP1303975

PURPOSE: To obtain a stable electronic shutter system with low power consumption by sweeping out only a signal charge of an undesired video signal into a drain before the signal charge is transferred to a horizontal shift register.
CONSTITUTION: A signal charge of an undesired video signal stored in a host sensor 1 is read out by a vertical shift register 2 by applying a readout pulse VH_1 (nearly 15V) to a readout and transfer gates 11, 12... during the vertical blanking period and transferred by one cycle while a lighting time T of the photosensor 1 is finished. When the lighting time T of the photosensor 1 elapses, the charge stored in the photosensor for the lighting time T is read to the vertical register 2 by a readout pulse VH_2 as the signal charge of the video signal. The signal charge of the undesired video signal and the signal charge of the video signal existing in the vertical shift register 2 are transferred simultaneously toward the horizontal shift register.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-303975

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)12月7日

H 04 N 5/335
H 01 L 27/14
29/76
H 04 N 5/16
5/335

3 0 1

Q-8838-5C
B-7377-5F
J-7377-5F
B-7170-5C
F-8838-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 固体撮像素子

⑯ 特 願 昭63-135864

⑰ 出 願 昭63(1988)6月1日

⑱ 発 明 者 中 柴 康 隆 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

固体撮像素子

特許請求の範囲

入射光量に応じて信号電荷を蓄積するホトセンサを複数個配置したホトセンサ列、前記ホトセンサから信号電荷を読出す読出兼転送ゲート、第1～第3の転送ゲートの組を前記各ホトセンサ列と平行に配置してなる垂直シフトレジスタ、不要な信号電荷を排出する掃き出しドレイン及び前記掃き出しドレインと前記垂直シフトレジスタの出力段間に設けられた第4の転送ゲートからなる画素列を複数個有し、行単位で一水平走査線毎に前記垂直シフトレジスタより転送されてくる信号電荷を順次転送する水平シフトレジスタと、前記水平シフトレジスタの出力段に接続された信号出力部とを有していることを特徴とする固体撮像素子。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は固体撮像素子に関し、特にそのホトセンサの採光時間を制御する電子シャッターの構造に関する。

〔従来の技術〕

この種の従来の固体撮像素子のブロック図を第7図に、セル部の平面図を第8図(a)に、垂直レジスタの断面図(第8図(a)のY-Y'線断面図)を第8図(b)に、電子シャッター動作時の垂直シフトレジスタ2の読出転送ゲートに印加されるクロックパルスの一例を第11図に、通常動作時の垂直シフトレジスタ2の読出兼転送ゲートに印加されるクロックパルスの一例を第12図に、垂直転送時各ゲートに印加されるクロックパルス ϕ_{v1} ～ ϕ_{v4} の信号波形を第9図に、垂直転送時のポテンシャル分布推移図を第10図に示す。

複数個のホトセンサ1が複数列に形成され、そのホトセンサ1の各縦配列と近接平行して、読出兼転送ゲート11'、12'と転送ゲート

21'、22'を交互に配置して構成される垂直シフトレジスタ2がそれぞれ形成され、その垂直シフトレジスタ2の各一端に水平シフトレジスタ3が形成され、その一端に信号出力部5が、形成されている。

ホトセンサ1に入射した光の光量に応じて信号電荷が、ホトセンサ1に蓄積され、第12図に示した読み出しパルス V_{H2} (約15V)により垂直シフトレジスタ2に読み出される。垂直シフトレジスタ2の全電荷パターンは、第9図に示したクロックパルスにより、第10図に示したように、行単位で、一水平走査線毎に水平シフトレジスタ3に並列転送され信号出力部5より順次ビデオ信号として出力される。

また、電子シャッタ動作の場合には、垂直ブランキング期間内にそれまでホトセンサ1に蓄積されていた不要な映像信号電荷は、第11図に示した不要電荷読み出しパルス V_{H1} により垂直シフトレジスタ2に読み出され、通常のクロックパルスの50～100倍の周波数の高速読み出しパ

ルス7による高速動作で垂直シフトレジスタ2の水平シフトレジスタ3と反対側に設けられた掃き出しドレイン6に除去されホトセンサ1の撮光時間Tを終った後、映像信号の信号電荷は読み出しパルス V_{H2} により垂直シフトレジスタ2に読み出され、以下前述と同様の動作により、順次信号出力部4よりビデオ信号として出力される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の固体撮像素子は、不要な映像信号の信号電荷を垂直ブランキング期間内に通常のクロックパルスの50～100倍の周波数の高速の転送により、垂直シフトレジスタの一端に設けられた掃き出しドレインに転送するため、本来垂直シフトレジスタが有しているバイアスチャージ的存在である暗電流も同時に除去され、映像信号の上下方向にシェーディングが発生したり、順方向の転送不良が生じたり、また不用電荷の掃き出し不良が生じたりするという動作上の欠点があり、またテレビジョンカメラシステムとして使用した場合、消費電力が非常に大きくなるという欠

点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の固体撮像素子は、入射光量に応じて信号電荷を蓄積するホトセンサを複数個配置したホトセンサ列、前記ホトセンサから信号電荷を読出す読出兼転送ゲート、第1～第3の転送ゲートの組を前記各ホトセンサ列と平行に配置してなる垂直シフトレジスタ、不要な信号電荷を排出する掃き出しドレイン及び前記掃き出しドレインと前記垂直シフトレジスタの出力段間に設けられた第4の転送ゲートからなる画素列を複数個有し、行単位で一水平走査線毎に前記垂直シフトレジスタより転送されてくる信号電荷を順次転送する水平シフトレジスタと、前記水平シフトレジスタの出力段に接続された信号出力部とを有している。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図(a)はこの実施例のセル部を示す平面

図、第2図(b)は第2図(a)のY-Y'線断面図、第3図(a)はこの実施例の掃き出しドレインを示す平面図、第3図(b)は第3図(a)のX-X'線断面図である。

この実施例は、入射光量に応じて信号電荷を蓄積するホトセンサ1を複数個配置したホトセンサ列、ホトセンサ1から信号電荷を読出す読出兼転送ゲート11、第1～第3の転送ゲート21-1～21-3の組を各ホトセンサ列と平行に配置してなる垂直シフトレジスタ2、不要な信号電荷を排出する掃き出しドレイン6及び掃き出しドレイン6と垂直シフトレジスタ2の出力段間に設けられた第4の転送ゲート30からなる画素列を複数個有し、行単位で一水平走査線毎に垂直シフトレジスタ6より転送されてくる信号電荷を順次転送する水平シフトレジスタ3と、水平シフトレジスタ3の出力段に接続された信号出力部4とを有している。

次に、この実施例の動作について説明する。

第4図は、この実施例において、垂直転送時

各ゲートに印加されるクロックパルス ϕ_{v11} ～ ϕ_{v14} 、 ϕ_{v21} ～ ϕ_{v24} の信号波形図、第5図は同じく垂直転送時のポテンシャル分布推移図、第6図(a)は同じく電子シャッタ動作時の垂直シフトレジスタの読出転送ゲートに印加されるクロックパルスの一例を示す信号波形図、第6図(b)は同じく通常動作時の垂直シフトレジスタの読出兼転送ゲートに印加されるクロックパルスの一例を示す信号波形図、第6図(c)は第4の転送ゲートに印加されるクロックパルスの信号波形図である。

まず電子シャッタ動作について説明すると、ホトセンサ1に蓄積されていた不要な映像信号の信号電荷は、第6図(a)に示すように、垂直ブランキング期間内に、読出しパルス V_{H1} (約15V)を読出兼転送ゲート11、12、…に加えると、垂直シフトレジスタ2に読み出され、ホトセンサ1の採光時間Tが終るまでの間に1サイクル分転送される。ホトセンサの採光時間Tが経過すると、ホトセンサに採光時間Tの間に蓄積さ

れた電荷が映像信号の信号電荷として読出しパルス V_{H2} により垂直レジスタ2に読み出される。

垂直シフトレジスタ2上に存在する不要な映像信号の信号電荷(第5図に \ominus で示す)と映像信号の信号電荷(第5図に \oplus で示す)は、第4図に示したような位相関係を有する従来のクロック周波数の2倍の周波数で第5図に示した様に同時に水平シフトレジスタに向い転送される。

第4の転送ゲート30には第6図(c)に示した様なクロックパルスが印加されているが、不要な映像信号の信号電荷が転送されて来たタイミングで不要電荷掃き出しパルス V_{H3} によりゲートをオンさせ、不要な映像信号の信号電荷を近接して設けられた掃き出しドレイン6に除去し映像信号の信号電荷が転送されて来たタイミングでは、 V_{H3} のクロックパルスレベル(約0V)を使用し掃き出しドレイン6に除去されないようにすれば一水平走査線毎に水平シフトレジスタ3に転送され順次信号出力部4よりビデオ信号として出力される。

尚、第6図(b)に示した様な不要電荷読み出しパルスを挿入しないクロックパルスを用いることにより通常動作も可能であることは、改めて詳述するまでもないことである。

通常動作は従来例の2倍のクロック周波数となるが、電子シャッタ動作も同じ周波数で垂直シフトレジスタを駆動すればよく、従来例より一桁以上も低い周波数でよいので、消費電力は著しく低くなる。

又、不要な映像信号の信号電荷だけを逆方向に転送するものではないので、従来のような逆方向転送に起因する上下方向のシェーディングや転送不良が発生することはない。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明はホトセンサから信号電荷を読出す転送ゲート、第1～第3の転送ゲートの組を含んでなる垂直シフトレジスタの出力段に第4の転送ゲートと掃き出しドレインを配置することにより、映像信号の信号電荷と不要な映像信号の信号電荷を個別に蓄積し、同時に転送し

て、信号電荷を水平シフトレジスタに転送する前に不要な映像信号の信号電荷のみを掃き出しドレインに除去することにより、従来の固体撮像素子に比べシェーディング、転送不良を抑圧することが出来るばかりでなく、テレビジョンカメラシステムとして使用した場合、低消費電力の安定した電子シャッタシステムを提供することが出来るという効果がある。

図面の簡単な説明 図面の詳細な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図(a)は一実施例のセル部を示す平面図、第2図(b)は第2図(a)のY-Y'線断面図、第3図(a)は一実施例の掃き出しドレインを示す平面図、第3図(b)は第3図(a)のX-X'線断面図、第4図は一実施例において垂直転送時各ゲートに印加されるクロックパルス ϕ_{v11} ～ ϕ_{v14} 、 ϕ_{v21} ～ ϕ_{v24} の信号波形図、第5図は一実施例における垂直転送時のポテンシャル分布推移図、第6図(a)は一実施例の電子

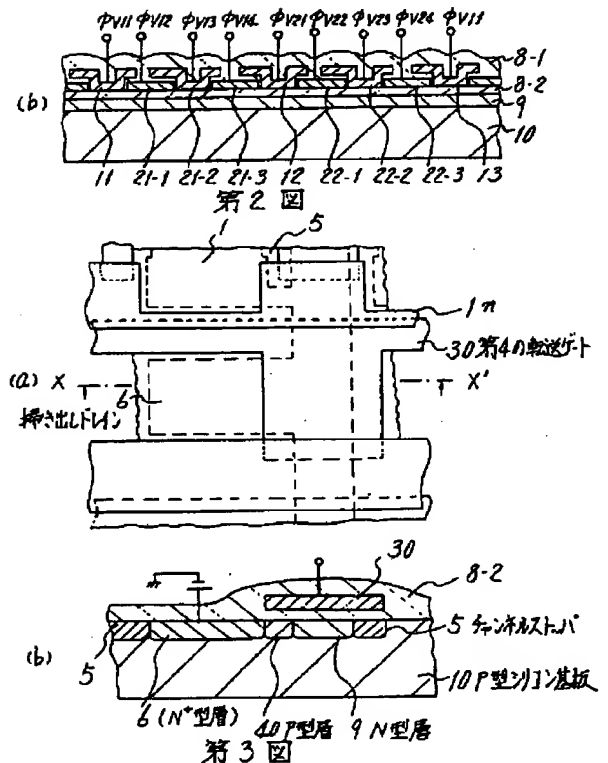
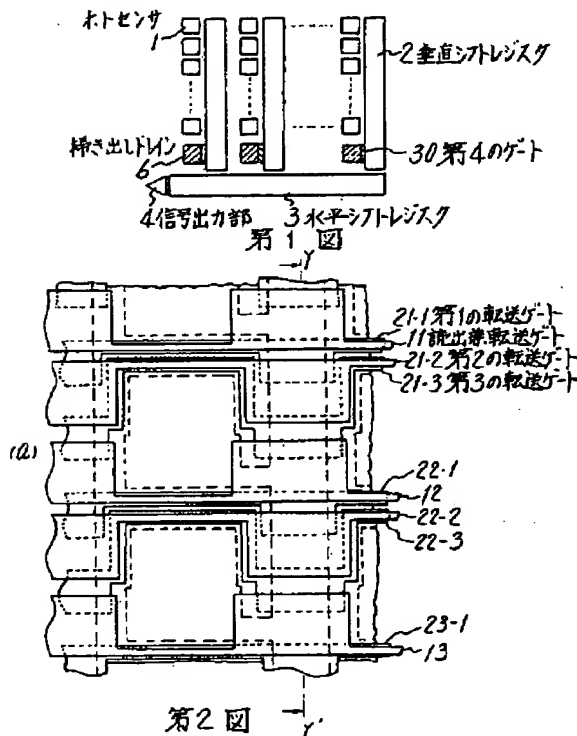
シャッタ動作時の読出兼転送ゲートに印加されるクロックパルスの信号波形図、第6図(b)は一実施例の通常動作時の読出兼転送ゲートに印加されるクロックパルスの信号波形図、第6図(c)は第4の転送ゲートに印加されるクロックパルスの信号波形図である。

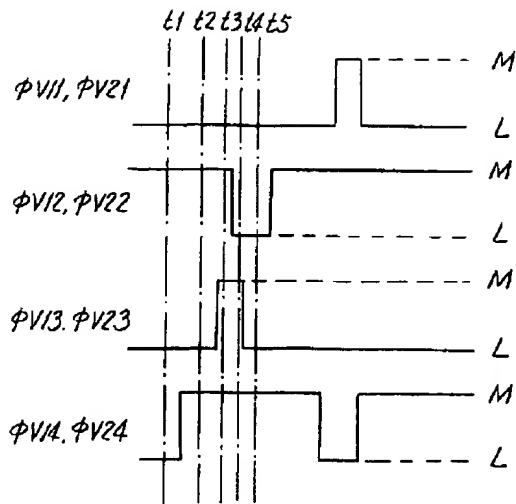
第7図は従来例を示すブロック図、第8図(a)は従来例のセル部を示す平面図、第8図(b)は第8図(a)のY-Y'線断面図、第9図は従来例において垂直転送時各ゲートに印加されるクロックパルス ϕ_{v1} 〜 ϕ_{v4} の信号波形図、第10図は従来例の垂直転送時のポテンシャル分布推移図、第11図は従来例の電子シャッタ動作時の読出兼転送ゲートに印加されるクロックパルスの信号波形図、第12図は垂直転送時各ゲートに印加されるクロックパルス ϕ_{v1} 〜 ϕ_{v4} の信号波形図である。

1…ホトセンサ、2…垂直シフトレジスタ、3…水平シフトレジスタ、4…信号出力部、5…チャンネルストップ、6…掃き出しドレイン、7…高速掃き出しパルス、8-1…ゲート酸化膜、

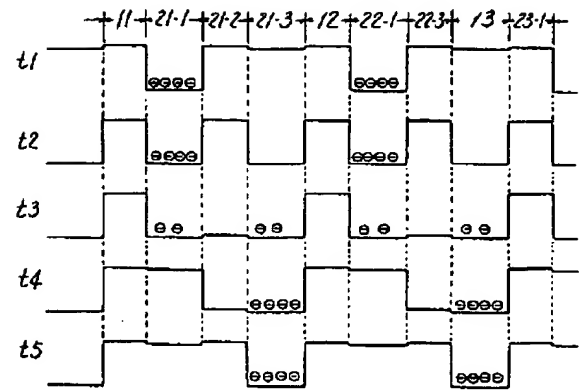
8-2…カバー酸化膜、9…N型層、10…P型シリコン基板、11、11'…読出兼転送ゲート、21-1、22-1、23-1…第1の転送ゲート、21-2、22-2、23-2…第2の転送ゲート、21-3、22-3、23-3…第3の転送ゲート、21'、22'…転送ゲート、30…第4の転送ゲート。

代理人 弁理士 内 原

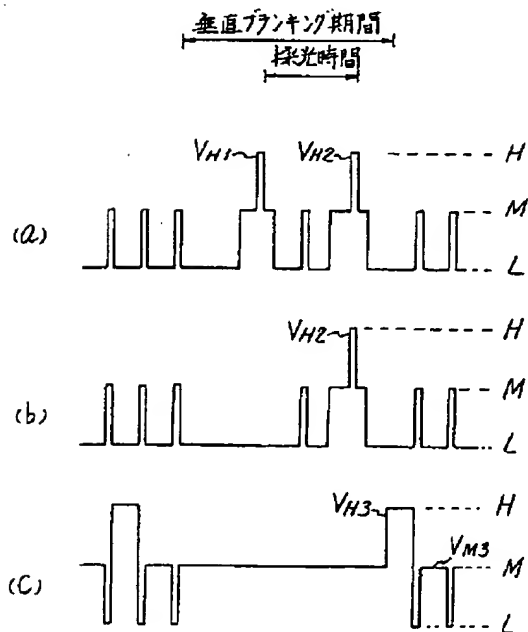




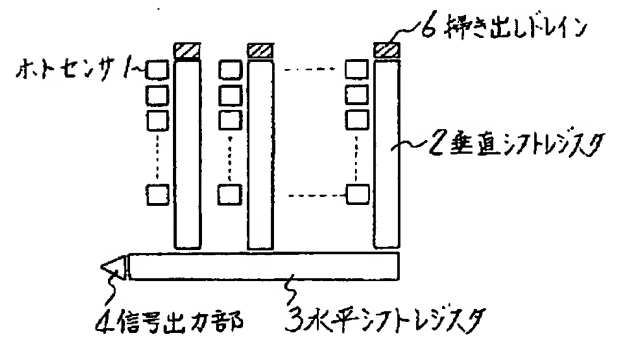
第4図



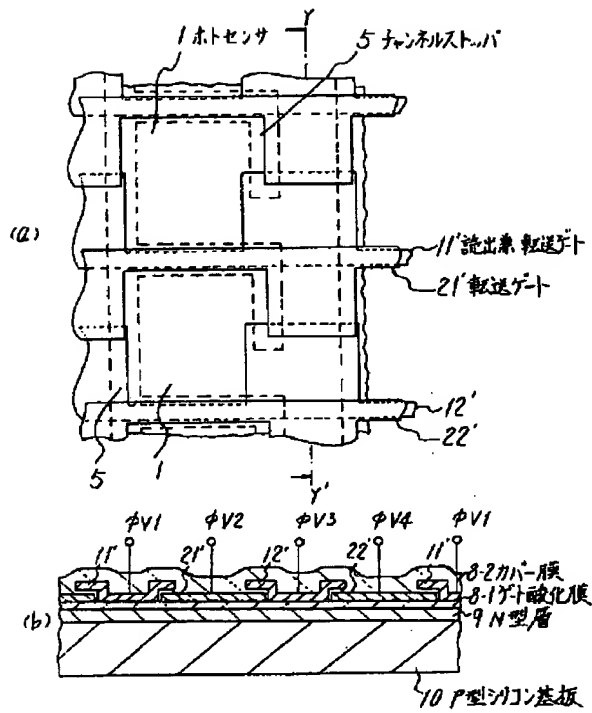
第5図



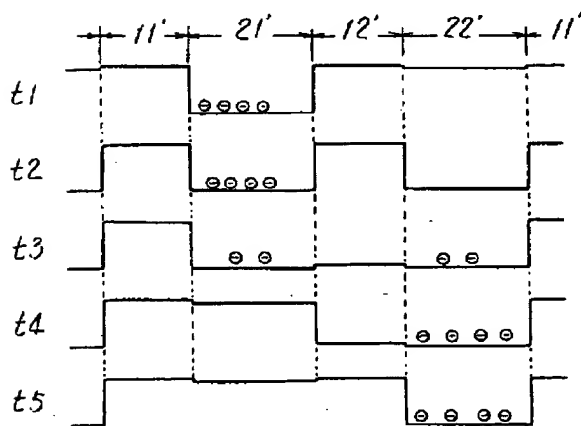
第6図



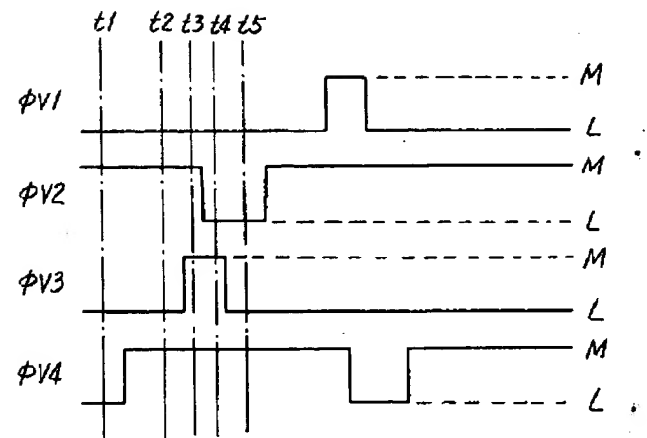
第7図



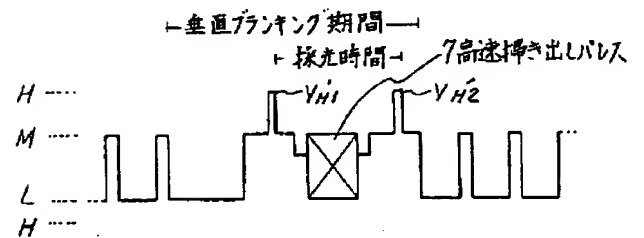
第8図



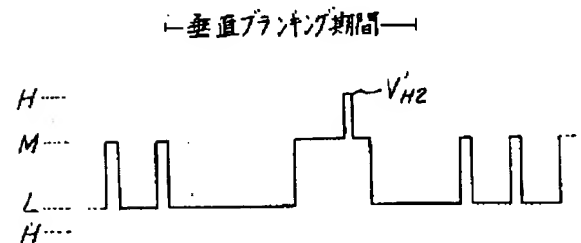
第10図



第9図



第11図



第12図